

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-301630
(P2001-301630A)

(43) 公開日 平成13年10月31日 (2001. 10. 31)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ページコード (参考)
B 6 2 D 5/04		B 6 2 D 5/04	3 D 0 3 3
		5/22	3 J 0 6 3
F 1 6 D 3/68		F 1 6 D 3/68	
F 1 6 H 57/02	5 3 1	F 1 6 H 57/02	5 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-124911 (P2000-124911)

(22) 出願日 平成12年 4 月 25 日 (2000. 4. 25)

(71) 出願人 000146010

株式会社ショーワ

埼玉県行田市藤原町 1 丁目 14 番地 1

(72) 発明者 坪井 義隆

栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台 112 番地 1 株

式会社ショーワ栃木開発センター内

(72) 発明者 藤田 裕志

栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台 112 番地 1 株

式会社ショーワ栃木開発センター内

(74) 代理人 100081385

弁理士 塩川 修治

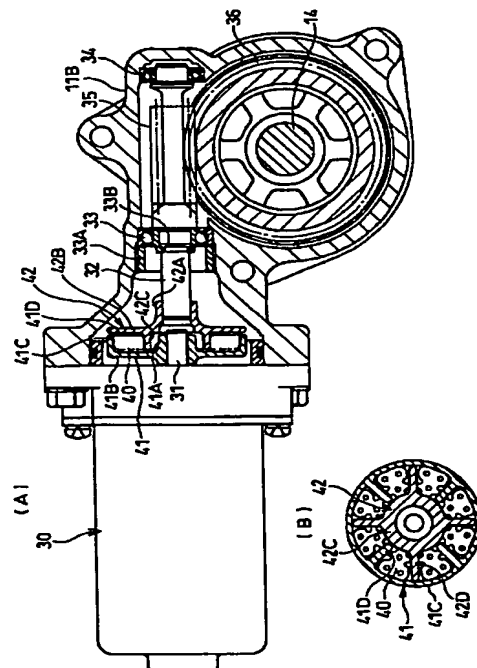
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 電動パワーステアリング装置において、電動モータのトルク伝達経路に設けられるギヤの歯面に生ずる衝撃力の緩和による歯面同士の叩き音の低減、或いは電動モータの慣性推力によるトルク伝達経路の損傷の回避を図ること。

【解決手段】 電動パワーステアリング装置 10 において、電動モータ 30 の出力軸 31 と駆動ギヤ 35 の駆動軸 32 との間に、弾性体からなるトルク伝達体 40 を介装してなるもの。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ステアリング軸に接続されたピニオン軸をラック軸に噛み合わせ、電動モータの出力軸に接続された駆動軸に駆動ギヤを設け、該駆動ギヤに噛合う中間ギヤを上記ピニオン軸に接続してなる電動パワーステアリング装置において、電動モータの出力軸と上記駆動軸との間に、弾性体からなるトルク伝達体を介装してなることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 2】 前記電動モータの出力軸の側に第 1 回転体を設け、前記駆動軸の側に第 2 回転体を設け、第 1 回転体に設けた複数の支持板のそれぞれと第 2 回転体に設けた複数の支持板のそれぞれとを両回転体の回転方向にて交互に配置し、かつ互いに向い合せ、両回転体の互いに相向い合う支持板の間にトルク伝達体を介装してなる請求項 1 記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電動パワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電動パワーステアリング装置は、ステアリング軸に接続されたピニオン軸をラック軸に噛み合わせるとともに、電動モータの出力軸に結合された駆動軸にウォームギヤを設け、該ウォームギヤに噛合うウォームホイールをピニオン軸に接続し、モータのトルクをラック軸に伝えることで操舵アシストする。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】電動パワーステアリング装置において、ウォームギヤとウォームホイールの歯面同士は加工上、作動上の必要から適度なバックラッシュが設定されている。ところが、電動パワーステアリング装置では、ステアリングホイールの操作或いは路面から入力される振動により、動力の伝達方向が反転することがある。このような反転駆動時には、ウォームギヤ又はウォームホイールの今まで当接していた歯面の裏側の歯面が、バックラッシュ分だけ急に移動して相手の歯面に衝突し、叩き音を生ずる。

【0004】また、電動パワーステアリング装置では、操舵中にタイヤが縁石に乗り上げる等により、ラック軸のストロークが急停止せしめられたとき、電動モータはたとえ給電を停止しても慣性により回転し続けようとするため、電動モータの出力軸の慣性推力がトルク伝達経路に損傷を招く虞もある。

【0005】本発明の課題は、電動パワーステアリング装置において、電動モータのトルク伝達経路に設けられるギヤの歯面に生ずる衝撃力の緩和による歯面同士の叩き音の低減、或いは電動モータの慣性推力によるトルク伝達経路の損傷の回避を図ることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の発明

は、ステアリング軸に接続されたピニオン軸をラック軸に噛み合わせ、電動モータの出力軸に接続された駆動軸に駆動ギヤを設け、該駆動ギヤに噛合う中間ギヤを上記ピニオン軸に接続してなる電動パワーステアリング装置において、電動モータの出力軸と上記駆動軸との間に、弾性体からなるトルク伝達体を介装してなるようにしたものである。

【0007】請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において更に、前記電動モータの出力軸の側に第 1 回転体を設け、前記駆動軸の側に第 2 回転体を設け、第 1 回転体に設けた複数の支持板のそれぞれと第 2 回転体に設けた複数の支持板のそれぞれとを両回転体の回転方向にて交互に配置し、かつ互いに向い合せ、両回転体の互いに相向い合う支持板の間にトルク伝達体を介装してなるようにしたものである。

【0008】

【作用】請求項 1 の発明によれば下記①、②の作用がある。

①電動パワーステアリング装置の反転駆動時や、タイヤの縁石乗り上げ時等に、電動モータのトルク伝達経路に過大推力が作用すると、電動モータの出力軸と駆動ギヤの駆動軸との間に介装されている弾性体からなるトルク伝達体が圧縮変形し、上記過大推力に起因する衝撃力を吸収する。これにより、駆動ギヤの歯面に生ずる衝撃力を緩和して歯面同士の叩き音を低減し、或いは電動モータの慣性推力によるトルク伝達経路の損傷を回避する。

【0009】②電動モータの出力軸と駆動ギヤの駆動軸との間に介装されて一定以上のトルクで滑り始めるクラッチに比して、本発明のトルク伝達体は微少な初期トルク伝達段階から弾性を有し、上述①の衝撃力吸収性能が高い。

【0010】請求項 2 の発明によれば下記③の作用がある。

③第 1 回転体に設けた複数の支持板のそれぞれと第 2 回転体に設けた複数の支持板のそれぞれとを両回転体の回転方向にて交互に配置し、且つ互いに向い合せ、両回転体の互いに相向い合う支持板の間にトルク伝達体を介装した。従って、左右の転舵に伴う電動モータの左右何れの回転においても、電動モータの出力軸と駆動ギヤの駆動軸との間でトルク伝達体を確実に圧縮変形し、上述①の衝撃力吸収性能を確保できる。

【0011】

【発明の実施の形態】図 1 は電動パワーステアリング装置を一部破断して示す正面図、図 2 は図 1 の II-II 線に沿う断面図、図 3 はトルク伝達体の設置構造を示し、

(A) は図 2 の III-III 線に沿う断面図、(B) は

(A) の要部断面図、図 4 は第 1 回転体を示し、(A) は正面図、(B) は (A) の B-B 線に沿う断面図、図 5

は第 2 回転体を示し、(A) は正面図、(B) は (A)

のB-B線に沿う断面図である。

【0012】電動パワーステアリング装置10は、図1、図2に示す如く、不図示のブラケットにより車体フレーム等に固定されるハウジング11（第1～第3のハウジング11A～11C）を有する。そして、ステアリングホイールが結合されるステアリング軸12にトーションバー13を介してピニオン軸14を連結し、このピニオン軸14にピニオン15を設け、このピニオン15に噛合うラック16Aを備えたラック軸16を第1ハウジング11Aに左右動可能に支持している。ステアリング軸12とピニオン軸14の間には、操舵トルク検出装置17を設けてある。尚、ステアリング軸12とピニオン軸14は軸受12A、14A、14Bを介してハウジング11に支持される。

【0013】操舵トルク検出装置17は、図2に示す如く、ステアリング軸12、ピニオン軸14に係合している円筒状のコア17Cを囲む2個の検出コイル17A、17Bを第3ハウジング11Cに設けている。コア17Cは、ピニオン軸14のガイドピン17Dに係合する縦溝17Eを備えて軸方向にのみ移動可能とされるとともに、ステアリング軸12のスライダピン17Fに係合するスパイラル溝17Gを備える。これにより、ステアリングホイールに加えた操舵トルクがステアリング軸12に付与され、トーションバー13の弾性ねじり変形により、ステアリング軸12とピニオン軸14の間に回転方向の相対変位を生ずると、ステアリング軸12とピニオン軸14の回転方向の変位がコア17Cを軸方向に変位させるものとなり、このコア17Cの変位による検出コイル17A、17Bの周辺の磁気的変化に起因する検出コイル17A、17Bのインダクタンスが変化する。即ち、コア17Cがステアリング軸12側へ移動すると、コア17Cが近づく方の検出コイル17Aのインダクタンスが増加し、コア17Cが遠ざかる方の検出コイル17Bのインダクタンスが減少し、このインダクタンスの変化により操舵トルクを検出できる。

【0014】第1ハウジング11A内でラック軸16の一端を挟んでピニオン15と相対する部分に設けられているシリンダ部18には、図2に示す如く、ラックガイド19が内蔵され、ラックガイド19（ブッシュ19A）はシリンダ部18に被着されるキャップ20により背面支持されるばね21によりラック軸16の側に弾発され、ラック軸16のラック16Aをピニオン15に押し付けるとともに、ラック軸16の一端を摺動自在に支持する。尚、ラック軸16の他端側は軸受22により支持される。また、ラック軸16の中間部には連結ボルト22A、22Bにより左右のタイロッド23A、23Bが連結される。

【0015】第2ハウジング11Bは、図3に示す如く、電動モータ30を支持する。電動モータ30の出力軸31には駆動軸32が接続され、駆動軸32は軸受3

3と軸受34によりハウジング11Bに両端支持されるとともに、駆動軸32の中間部にウォームギヤ（駆動ギヤ）35を一体に備える。そして、このウォームギヤ35に噛合うウォームホイール36（中間ギヤ）をピニオン軸14の中間部に固定してある。電動モータ30の発生トルクは、ウォームギヤ35とウォームホイール36の噛合い、ピニオン15とラック16Aの噛合いを介してラック軸16に操舵アシスト力となって付与され、運転者がステアリング軸12に付与する操舵力をアシストする。尚、33A、33Bは軸受33の外輪ロックナット、内輪ストッパリングである。

【0016】然るに、電動パワーステアリング装置10にあっては、図3に示す如く、電動モータ30の出力軸31と駆動軸32との間に、弾性体からなるトルク伝達体40を介装している。

【0017】具体的には、電動モータ30の出力軸31に第1回転体41（図4）のボス41Aをスプライン結合するとともに、駆動軸32に第2回転体42（図5）のボス42Aをスプライン結合してある。第1回転体41は、円板41Bとその外周フランジ41Cの回転方向複数位置（本実施形態では4位置）に支持板41Dを備える。第2回転体42は、円板42Bとその内周フランジ42Cの回転方向複数位置（本実施形態では4位置）に支持板42Dを備える。そして、第1回転体41の外周フランジ41Cの内部に第2回転体42の内周フランジ42Cを差し込む如くにし、第1回転体41の複数の支持板41Dのそれぞれと、第2回転体42の複数の支持板42Dのそれぞれとを両回転体41、42の回転方向にて交互に配置し、且つ互いに向い合せ、両回転体41、42の互いに向い合う支持板41D、42Dの間（本実施形態では全8ヵ所）のそれぞれに各1個のトルク伝達体40を隙間なく充填して介装してある。

【0018】トルク伝達体40は、ゴム等からなり、第1回転体41の円板41B、外周フランジ41C（又は第2回転体42の円板42B、内周フランジ42C）に焼付等により接着される、第1回転体41の円板41B、外周フランジ41Cと第2回転体42の円板42B、内周フランジ42Cの両方に焼付等により接着される、或いは第1回転体41と第2回転体42に接着されずに挟み込まれる等にて設けられる。

【0019】以下、電動パワーステアリング装置10の動作について説明する。

(1) 操舵トルク検出装置17が検出した操舵トルクが所定値より低いとき、操舵アシスト力は不要であり、電動モータ30は駆動されない。

【0020】(2) 操舵トルク検出装置17が検出した操舵トルクが所定値を越えるとき、操舵アシスト力を必要とするから、電動モータ30が駆動される。電動モータ30の発生トルクが、出力軸31からトルク伝達体40を介して駆動軸32を回転させ、更にウォームギヤ35

とウォームホイール36の噛合い、ピニオン15とラック16Aの噛合いを介してラック軸16に付与される。

【0021】(3)ステアリングホイールの操舵或いは路面から入力される振動により、動力の伝達方向が反転する反転駆動時に、ウォームギヤ35とウォームホイール36がそれらのバックラッシュの存在によってそれらの歯面同士を当接せしめるときには、ウォームギヤ35とウォームホイール36との間に生ずる衝撃力が、前述のトルク伝達体40を第1回転体41と第2回転体42の回転方向で圧縮変形する。これにより、ウォームギヤ35の歯面に生ずる衝撃力を、トルク伝達体40の弾性変形により緩和し、歯面同士の叩き音を低減する。

【0022】(4)ステアリングホイールの操舵中にタイヤが縁石に乗り上げる等により、ラック軸16のストロークが急停止せしめられると、電動モータ30がたとえ給電を停止されても慣性により回転し続けようとし、電動モータ30の出力軸31に慣性推力を生ずる。この慣性推力は、前述のトルク伝達体40を第1回転体41と第2回転体42の回転方向で圧縮変形する。これにより、電動モータ30の慣性推力をトルク伝達体40の弾性変形によって吸収し、トルク伝達経路の損傷を回避する。

【0023】従って、本実施形態によれば以下の作用がある。

①電動パワーステアリング装置10の反転駆動時や、タイヤの縁石乗り上げ時等に、電動モータ30のトルク伝達経路に過大推力が作用すると、電動モータ30の出力軸31とウォームギヤ35の駆動軸32との間に介装されている弾性体からなるトルク伝達体40が圧縮変形し、上記過大推力に起因する衝撃力を吸収する。これにより、ウォームギヤ35の歯面に生ずる衝撃力を緩和して歯面同士の叩き音を低減し、或いは電動モータ30の慣性推力によるトルク伝達経路の損傷を回避する。

【0024】②電動モータ30の出力軸31とウォームギヤ35の駆動軸32との間に介装されて一定以上のトルクで滑り始めるクラッチに比して、本発明のトルク伝達体40は微少な初期トルク伝達段階から弾性を有し、上述①の衝撃力吸収性能が高い。

【0025】③第1回転体41に設けた複数の支持板41Dのそれぞれと第2回転体42に設けた複数の支持板42Dのそれぞれとを両回転体41、42の回転方向にて交互に配置し、且つ互いに向い合せ、両回転体41、42の互いに相向い合う支持板41D、42Dの間にトルク伝達体40を介装した。従って、左右の転舵に伴う電動モータ30の左右何れの回転においても、電動モータ30の出力軸31とウォームギヤ35の駆動軸32との間でトルク伝達体40を確実に圧縮変形し、上述①の衝撃力吸収性能を確保できる。

【0026】尚、電動パワーステアリング装置10においては、電動モータ30に一定以上のトルクで滑り始めるクラッチを上述のトルク伝達体40とともに併用しても良い。このクラッチは、電動モータ30の出力軸31と第1回転体41との間、又は第2回転体42と駆動軸32の間に介装できる。

【0027】以上、本発明の実施の形態を図面により詳述したが、本発明の具体的な構成はこの実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。例えば、本発明が適用される電動パワーステアリング装置において、駆動ギヤと中間ギヤは、ウォーム減速機を構成するものに限らず、駆動軸に推力を発生させる歯車、例えばはすば歯車、かさば歯車等の他の歯車からなるものであっても良い。

【0028】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、電動パワーステアリング装置において、電動モータのトルク伝達経路に設けられるギヤの歯面に生ずる衝撃力の緩和による歯面同士の叩き音の低減、或いは電動モータの慣性推力によるトルク伝達経路の損傷の回避を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は電動パワーステアリング装置を一部破断して示す正面図である。

【図2】図2は図1のII-II線に沿う断面図である。

【図3】図3はトルク伝達体の設置構造を示し、(A)は図2のIII-III線に沿う断面図、(B)は(A)の要部断面図である。

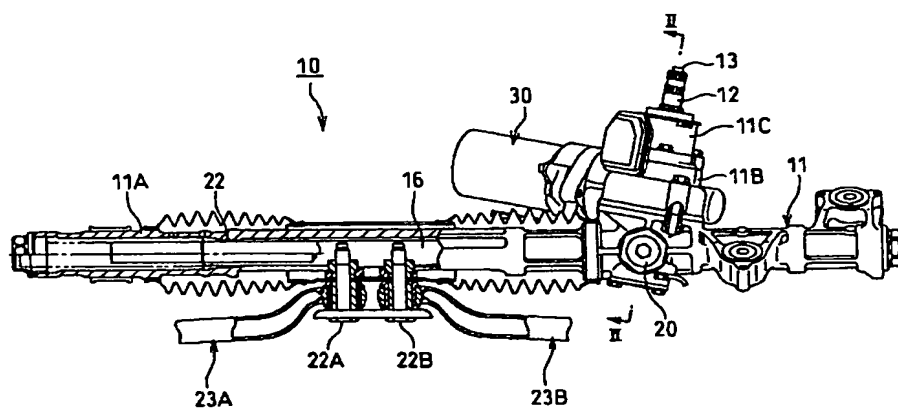
【図4】図4は第1回転体を示し、(A)は正面図、(B)は(A)のB-B線に沿う断面図である。

【図5】図5は第2回転体を示し、(A)は正面図、(B)は(A)のB-B線に沿う断面図である。

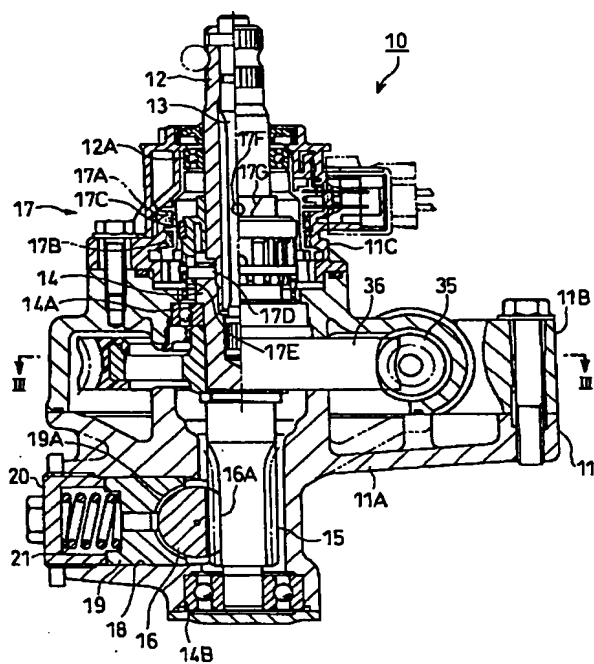
【符号の説明】

- 10 電動パワーステアリング装置
- 12 ステアリング軸
- 14 ピニオン軸
- 16 ラック軸
- 30 電動モータ
- 31 出力軸
- 32 駆動軸
- 35 ウォームギヤ(駆動ギヤ)
- 36 ウォームホイール(中間ギヤ)
- 40 トルク伝達体
- 41 第1回転体
- 41D 支持板
- 42 第2回転体
- 42D 支持板

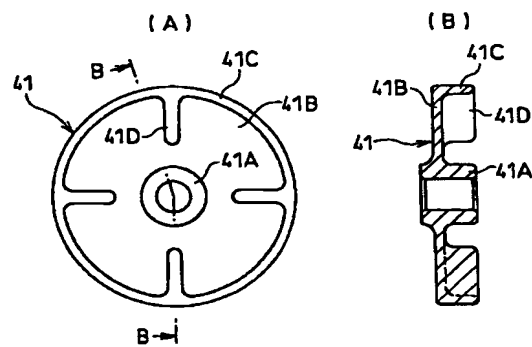
【図1】



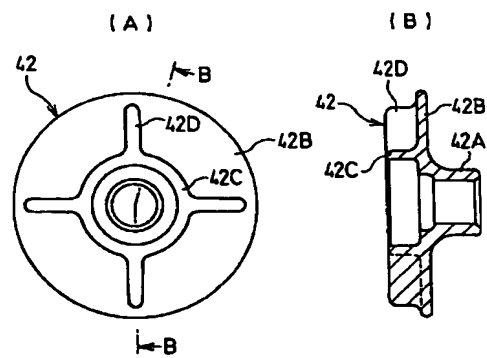
【図2】



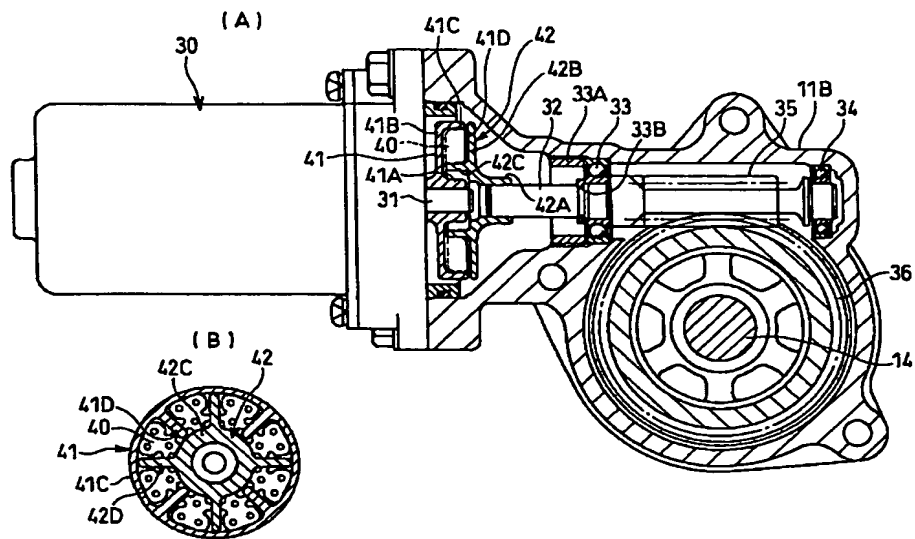
【図4】



【図5】



【図3】



フロントページの続き

F ターム (参考) 3D033 CA02 CA04 CA05 CA16 JB01
3J063 AA01 AB03 AC20 BA09 BB14
CA04 CB46 CB57 CC23 CD70
XB03